

Resistencia de los preservativos masculinos de látex y su efecto a la exposición de temperaturas menores o iguales a 40°C.

Resistance of the nonlatex male condoms of latex and its effect exposure to temperatures below or equal to 40° c.

Jackson Robert Rivas Condo^{1,*}; Fernanda Carolina Rivas Condo²; María José Miranda Laborda^{3,□}; Pía Paulette Pizarro Maldonado²; Luis Fernando Valencia Camacho²; Gilda Cecibel Quezada Correa²; Rosángela Mirelly Quiñónez Guerrero²; Maybe Dayana Loor Rivas⁴.

¹Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control - MSP.

²Universidad Yachay Tech, Urcuquí, Ecuador.

³Hospital República del Ecuador Galápagos Sta. Cruz.

⁴Universidad de Milagro.

{jackrivas88@hotmail.com, fernandarivas_95@hotmail.com, mmirandalczs5@gmail.com, piapizarro1999@hotmail.com, luisfernandovc1998@gmail.com, gcqc1999@outlook.com, rquinonezguerrero@gmail.com, maybedayana1999@outlook.com}

Fecha de recepción: 02 de septiembre de 2018 — **Fecha de revisión:** 27 de septiembre de 2018

Resumen: Determinamos la alteración de la resistencia del látex y por ende la efectividad de anticoncepción de los preservativos cuando son expuestos a temperaturas altas, se comprobó si en esos casos los preservativos se dilatan por la presencia de calor y puedan romperse con más facilidad. En este experimento se usó un grupo control y un grupo tratamiento para determinar si se produce o no un cambio comparativo entre la longitud de los preservativos de ambos grupos, luego de simular una relación sexual mediante dos fases, a temperatura ambiente y luego a 40°C de temperatura, en todos los casos se aplicó fricción por 3 min. Luego de aplicarse fricción se hizo la comparación entre las longitudes finales del grupo control y del grupo tratamiento determinando que no se afecta la resistencia de los preservativos al aplicarle el tratamiento, puesto a que la diferencia entre la media aritmética de las longitudes de ambos grupos fue insignificante. El método estadístico usado para evaluar la elasticidad entre el grupo control y el grupo tratamiento fue T de Student, con una significancia de 5%; se pudo negar nuestra hipótesis inicial que fue: el preservativo se alarga al ser sometido en agua a temperatura de 40°C posteriormente a la fricción aplicada. Este resultado puede estar relacionado a errores aleatorios como la variación de fricción aplicada a cada preservativo.

Palabras clave—Coito, grupo control, grupo tratamiento, integridad, efectividad.

Abstract: With this kind of experiment, we can determine the impact of latex resistance and therefore the effectiveness of contraception of condoms when exposed to high temperatures, it was tested, whether in these two cases the condoms could be dilated by the presence of heat and be torn apart more easily or not. In this experiment, we use a control group and a treatment group to determine whether it produce a comparative change between the length of the condoms of both groups occurs, after simulating a sexual relationship through of two phases, at room temperature and then at 40 °C temperature, in all cases friction was applied for 3 min. After applying friction, a comparison was made between the final lengths of the control group and the treatment group, determining that the resistance of the condoms is not affected when applying the treatment, since the difference between the arithmetic mean of the lengths of both groups was insignificant. The statistical method used to evaluate the elasticity between the control group and the treatment group was Student's T, with a significance of 5%; we could deny our initial hypothesis: the condom is lengthened by being subjected to water at a temperature of 40°C after the applied friction. This result can be related to random errors such as the variation of friction applied to each condom.

Keywords—Coitus, control group, treatment group, integrity, effectiveness.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia han existido diversos métodos contraceptivos, “siendo el preservativo el más usado en la actualidad desde su aparición en los años treinta” (Lobo, 2016). El preservativo masculino es una funda muy fina, elástica y resistente que se coloca sobre el pene, cuando está erecto, y siempre antes de la penetración.

El preservativo constituye una barrera física que impide que los espermatozoides (semillas masculinas), entren en la vagina. También sirve de barrera contra los microorganismos infecciosos, ya que evita el contacto directo entre los fluidos femeninos y masculinos, protegiendo de enfermedades causadas por transmisión sexual como VIH, papiloma humano, sífilis, gonorrea, herpes genital, entre otras. Cabe recalcar que el preservativo ha facilitado la vida sexual activa de muchos jóvenes, puesto que, con este se disminuyen los riesgos y la tasa de natalidad ocasionados por una relación sexual precoz.

Mayoritariamente, los preservativos están fabricados a base del material más elástico conocido, el látex, un jugo de tipo lechoso de color blanco que se encuentra en el interior de unos canales laticíferos y se expulsa por la corteza de la planta. El árbol más usado para aprovechar su látex es el de caucho ‘*Hevea brasiliensis*’. Sin embargo, también existen los preservativos de poliuretano diseñados para las personas que portan alergia al látex.

La fabricación de los preservativos de látex es un largo proceso que consiste en aprobar la calidad del látex y mezclarle aditivos para mejorar su resistencia, seguidamente se utilizan moldes de vidrio y los sumergen en una tina de la sustancia, cubriéndolos con dos o tres capas de la misma, luego le enrollan uno de los extremos para hacerlo más grueso y facilitar su posterior empaquetado y uso, después de esto son sometidos a altas temperaturas para que se sequen completamente y adquieran mayor resistencia y elasticidad; estando secos y reforzados, son sacados de los moldes y puestos en grandes máquinas de lavado y secado que se encargan de eliminar cualquier contaminante residual; finalmente, los preservativos son sometidos a distintos procedimientos para comprobar su calidad, en

general son pruebas de elasticidad utilizando presión de aire y pruebas de volumen llenándolos de agua, simultáneamente se verifica que no tengan agujeros. Según el IMSS (Instituto Mexicano de Seguridad Social) los preservativos presentan un 85 al 95% de efectividad, razón por la cual es uno de los métodos anticonceptivos más recomendados para mantener relaciones sexuales esporádicas, “ocasionales”.

Por otro lado, existen muchos programas que se refieren al uso adecuado del preservativo, sin embargo, se ha presentado gran falta de información y conocimiento adecuada en las personas jóvenes y adultas sobre el uso y efectos de los preservativos. Según diversos experimentos realizados en los preservativos: La Directora de Prevención y Promoción de la Salud, María del Pilar Nava Ramírez, explicó que el mal uso del preservativo masculino reduce el efecto protector, ya que puede contribuir a que se rompa, se salga o se derrame el semen. Para prevenir esto, los preservativos deben conservarse en un lugar fresco y seco; y ser utilizados antes de la fecha de caducidad indicada en su envoltorio. También se deben resguardar de la luz y la humedad excesivas, no deben ser utilizados conjuntamente con productos a base de aceite, no se debe usar más de un preservativo a la vez, y por último no se recomienda guardados en bolsillos, carteras o guanteras de autos, pues el calor y la fricción los pueden dañar. Si no se siguen estas indicaciones el látex puede perder sus propiedades; en consecuencia, dejar de resultar efectivo o romperse con mayor facilidad. (CUIDATEPLUS, 2016)

A pesar de las propiedades elásticas del látex hay algunos factores que pueden afectar su integridad, es por ello que hemos realizado este estudio, con el objetivo de determinar si el preservativo se ve afectado debido a la variación de temperatura, principalmente al aumento de la misma, y evaluar si estas condiciones pueden disminuir su efectividad al momento del coito. Por lo cual en este experimento se evaluó su resistencia al introducirlo en agua a una temperatura de 40°C, pretendiendo evaluar la dilatación del preservativo y su posible alargamiento luego de aplicarle fricción. Se pretende descartar la hipótesis nula siendo esta, el preservativo no se alarga al ser sometido en agua a temperatura de 40°C posteriormente a la fricción aplicada; y, por ende, aceptar la hipótesis alternativa la cual afirma que el preservativo se alarga al ser sometido en agua a temperatura de 40°C posteriormente a la fricción aplicada.

*Médico

°Médico

MATERIALES Y MÉTODOS

1. El experimento fue llevado a cabo dentro del Laboratorio de Biología de bioseguridad tipo I, donde se utilizó una muestra de 8 preservativos elaborados de látex que fueron divididos en dos grupos, grupo control y grupo tratamiento, siendo el grupo control una simulación de una relación sexual a temperatura ambiente y por otro lado el grupo tratamiento simulaba una relación sexual a una temperatura de 40°C, un simulador de miembro viril, una plancha calefactora, cuatro vasos de precipitado, agua destilada, una regla y un operador que aplicó fricción a cada preservativo, pretendiendo de esta manera la intensidad de una relación sexual.
2. Se tomó 1 preservativo a temperatura ambiente el cual formaba parte de un grupo control, se lo colocó en el simulador de miembro viril y se midió su longitud inicial, luego de aplicarle fricción durante 3 minutos se procedió a medir su longitud final. Este procedimiento fue replicado en los 3 preservativos de grupo control restantes.
3. Posterior a esto se tomó un preservativo del grupo tratamiento, mismo que fue sumergido durante 15 minutos en un vaso de precipitado con una cantidad determinada de agua, colocado en una plancha calefactora regulada a 40°C; luego de los 15 minutos procedimos a retirar el preservativo y colocarlo en el simulador de miembro viril para aplicarle fricción durante 3 minutos después se midió su longitud que fue comparada con la longitud final del grupo control, este proceso fue replicado con los 3 preservativos del grupo tratamiento restantes.
4. Se calentó los preservativos del grupo tratamiento con el fin de evaluar las diferencias entre las longitudes finales de los dos grupos. Recalcando también que la fricción fue aplicada por el mismo operador en todos los casos sin alterar la intensidad de la misma.
5. Una vez obtenidos las medidas de longitudes de cada preservativo, se realizaron los cálculos matemáticos correspondientes, siendo estos: Media Aritmética, Varianza y T de Student que permitieron hacer el respectivo análisis para aceptar o rechazar la Hipótesis Nula.
6. Para calcular la media aritmética se dividieron las medidas del grupo control de las medidas del grupo tratamiento, es decir, obtuvimos dos

resultados de medias; con estos datos se calculó la varianza para determinar la dispersión de los mismos, posteriormente se aplicó el método estadístico T de Student para realizar el respectivo análisis y de esta manera aceptar o rechazar nuestra Hipótesis Nula (H0).

RESULTADOS

Después del procedimiento realizado con el grupo control y el grupo tratamiento se observó que el tamaño de los preservativos disminuye después de aplicar la respectiva fricción en comparación con ambos grupos. Esto se puede evidenciar en la tabla 1, en donde se puede apreciar la variación de tamaño entre los dos grupos. Es notorio que la media varía de un grupo a otro.

Tabla 1. Comparación entre la longitud de los preservativos de control y de tratamiento posterior a fricción

n	Grupo control (cm)	Grupo tratamiento (cm)
1	22,00	21,40
2	21,00	21,50
3	22,70	21,50
4	24,50	21,80
\bar{x}	22,55	21,55

Elaborado por: Los Autores

Para verificar si la diferencia entre las medias era significativa y esa diferencia evidenciaba un cambio real entre grupo control y tratamiento se utilizó la prueba estadística t de Student para variables independientes, siendo aquellas, longitud y temperatura.

CÁLCULO DEL MÉTODO ESTADÍSTICO T-STUDENT

Figura 1. Fórmula matemática para calcular la t-Student

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s^2 \times \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

Fuente: http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_mdlic/AE/E/AM/12/Distribucion_tStudent.pdf

$$t_0 = \frac{22,55 - 21,55}{\sqrt{1,34 \times \left[\frac{1}{4} + \frac{1}{4} \right]}}; \quad t_0 = 1,22$$

Determinación de grados de libertad

$$df = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$$

Donde;

df= grados de libertad

n1= número de muestras del grupo control

n2= número de muestras del grupo tratamiento

Así;

$$df = (4 - 1) + (4 - 1); \quad df = 6$$

Determinación de nivel de significancia

El nivel de significancia a utilizar es 5%

Luego de realizar los respectivos cálculos se ha obtenido un valor de 1,22 para T de Student; con la utilización de un nivel de significancia de 5% para dos colas, y seis grados de libertad se ha realizado una comparación con el T crítico respectivo mostrado en la tabla cuatro ubicada en información suplementaria.

INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA

Para la utilización de T-Student, primeramente se necesita conocer la varianza (S^2) del grupo control, y del grupo tratamiento. Para ello se usó la siguiente fórmula:

$$S^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})^2}{n-1}$$

GRUPO CONTROL

Tabla 2. Cálculo de la varianza del grupo control

n ₁	X _j	X _j - \bar{X}_1	(X _j - \bar{X}_1) ²
1	22,00	0,55	0,30
2	21,00	1,55	2,40
3	22,70	0,25	0,06
4	24,50	1,05	1,10
\bar{X}_1	22,55	$\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})^2 =$	3,86

Elaborado por: Los Autores

Tenemos que n₁=4, por lo tanto

$$S_1^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})^2}{n_1 - 1}; \quad S_1^2 = \frac{3,86}{4-1}; \quad S_1^2 = 1,29$$

GRUPO TRATAMIENTO

Tabla 3. Cálculo de la varianza del grupo tratamiento

n ₂	X _j	X _j - \bar{X}_2	(X _j - \bar{X}_2) ²
1	21,40	0,15	0,022
2	21,50	0,05	0,002
3	21,50	0,05	0,002
4	21,80	0,35	0,122
\bar{X}_2	21,55	$\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})^2 =$	0,15

Elaborado por: Los Autores

Tenemos que n=4, por lo tanto

$$S_2^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})^2}{n_2 - 1}; \quad S_2^2 = \frac{0,15}{4-1}; \quad S_2^2 = 0,05$$

CÁLCULO DE LA VARIANZA TOTAL DE LA MUESTRA

$$S_t^2 = S_1^2 + S_2^2$$

$$S_t^2 = 1,29 + 0,05$$

$$S_t^2 = 1,34$$

CÁLCULO DEL MÉTODO ESTADÍSTICO T-STUDENT

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_t^2 \times \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$t_0 = \frac{22,55 - 21,55}{\sqrt{1,34 \times \left[\frac{1}{4} + \frac{1}{4} \right]}}; \quad t_0 = 1,22$$

Tabla 4. Valores críticos de t para una prueba de T de Student de dos muestras independientes

2-tail →	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1-tail →	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
df					
1	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.934	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646

De: Pearson & Hartley en Statistics in Medicine por T. Colton, 1974. Little, Brown and Co., Inc. publishers.

DISCUSIÓN

Apartir de las medias aritméticas obtenidas en el grupo control y en el grupo tratamiento podemos determinar que existe una diferencia insignificante entre ellas, debido a que el promedio del grupo control es 22,55 cm, y el promedio del grupo tratamiento es 21,55 cm, esto nos indica que no hubo un aumento significativo en la longitud de los preservativos que formaron parte del grupo tratamiento. Además, podemos acotar que el grupo control quien no estuvo sometido a ningún tipo de tratamiento presentó una longitud mayor en comparación con el otro grupo, eso pudo deberse a la pérdida de lubricación al momento de someter el grupo tratamiento a agua a temperatura de 40°C, lo que a su vez ocasionó una disminución de intensidad al momento de aplicar fricción.

En relación a la varianza, podemos analizar que la dispersión del grupo control es bastante alta (1,29), mientras que en el grupo tratamiento se aprecia lo contrario (0.05), esto se refiere a que los datos obtenidos del grupo control varían mayormente que los datos del grupo tratamiento.

Con respecto al método estadístico T de Student, obtuvimos que $t_0=1,22$. Con base en la tabla de valores críticos de t, se rechazará la hipótesis nula (H_0), si $t_c \geq 2,447$. Como $t_c \leq t_0$; entonces la hipótesis nula es aceptada es decir, el preservativo no se alarga al ser sometido en agua a temperatura de 40°C.

Consecuentemente, podemos afirmar que el látex no sufre cambios considerables si es almacenado en un lugar a temperaturas menores o iguales a 40°C. Asimismo, se puede ratificar que la idea de que los preservativos no pueden ser guardados en billeteras, carteras o guanteras de autos no es completamente cierta, sin embargo, hay que tener en cuenta que en estos lugares la temperatura no sobrepase los 40°C para que su integridad estructural no se vea afectada.

CONCLUSIONES

Con los resultados expuestos en la presente investigación se determina que los preservativos elaborados de material de látex, expuestos a temperaturas de 40°C y sometiéndolo posteriormente a fricción, en un simulador de miembro viril, no afecta la eficacia anticonceptiva. Por lo tanto, hemos podido constatar que los preservativos de látex tienen una conductividad térmica eficiente y no sufren cambio

estructural al ser sometido a temperatura de 40°C.

El resultado de experimento de las medias aritméticas obtenidas en el grupo control (temperatura ambiente) y en el grupo tratamiento (temperatura 40°C), establecieron que no hubo un aumento significativo en la longitud de los preservativos por lo tanto no existe riesgo de ruptura del látex.

Desde el punto de vista contraceptivo y de prevención este estudio proporciona un aporte novedoso, debido a que, si la población utiliza preservativos de látex como método anticonceptivo de manera correcta y a temperaturas tolerables, evitaría significativamente enfermedades de transmisión sexual y disminuirá la tasa de natalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Universidad de la Rioja (2018). Indicadores del uso eficaz del preservativo. Recuperado el 04 de 12 del 2018: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4895948>
- IMSS. (s.f.). Gobierno de la República de México. Recuperado el 25 de 03 de 2018, de Preservativo o Condón Masculino: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/planificacion-familiar/preservativo>
- Sociedad española de contracepción. (s.f.). SEXO CON SESO. Recuperado el 27 de 03 de 2018, de <http://www.leganes.org/dejovenes/pdf/02%20El%20preservativo.pdf>
- Lobo, P. (2016). Ginecólogos indican que el diu es una alternativa eficaz frente al embarazo no deseado. La Información. Recuperado de: https://www.lainformacion.com/asuntos-sociales/sexo/ginecologos-indican-que-el-diu-es-una-alternativa-eficaz-frente-al-embarazo-no-deseado_0x6SYprjIJzBNqflzrqpQ6/
- OAXACA. (2017). Promueve el uso de correcto del condón. Recuperado de: <http://www.oaxaca247.com/notas/1214.php>
- CUIDATEPLUS. (2016). El preservativo. Recuperado de: <http://www.cuidateplus.com/sexualidad/diccionario/preservativo.html>
- Sociedad española de contracepción. (s.f.). SEXO CON SESO. Recuperado el 27 de 03 de 2018, de: <http://www.leganes.org/dejovenes/pdf/02%20El%20preservativo.pdf>